

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 919—2024

产品碳足迹核算及碳中和评价指南

Guidelines for Accounting Carbon Footprint of Products and Assessing
Carbon Neutrality

2024 - 12 - 31 发布

2025 - 01 - 06 实施

广 西 标 准 化 协 会 发 布
广西绿色低碳产业技术协会

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 产品碳足迹核算要求 3

6 核算方法 4

7 碳抵消要求 8

8 产品碳足迹及碳中和通报 9

附录 A（资料性） 相关参数..... 11

附录 B（资料性） 产品碳足迹核算及碳中和评价报告模板..... 12

附录 C（资料性） 碳足迹标识..... 15

参考文献 16

前 言

本文件参照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文本的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西绿色低碳产业技术协会提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：广西产研院绿色低碳技术研究有限公司、广西壮族自治区环境保护科学研究院、广西绿色低碳能源技术有限公司、广西壮族自治区应对气候变化中心、广西科技开发院有限公司、广西壮族自治区分析测试研究中心。

本文件主要起草人：王英辉、刘慧琳、程乐、鄢世阳、丁宇晶、陈志明、王文欢、黎永生、李泉、陈文琳、韦江泉、吴文乾、何建乔、罗孟媛、王志峰、彭小玉、史绍亮、黄殿贵、廖卉、吴慧玲、冯靖航、康金丽。

产品碳足迹核算及碳中和评价指南

1 范围

本文件界定了产品碳足迹核算及碳中和评价涉及的术语和定义，提供了产品生命周期内碳足迹核算及碳中和评价的指导。

本文件适用于产品碳足迹核算及碳中和评价工作。可用于产品全生命周期碳排放的核算，也可用于产品处于“原材料开采—制造”阶段部分生命周期的碳排放核算及碳中和评价工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
- GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹量化 要求和指南
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 24067、GB/T 32150界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳中和 carbon neutrality

产品在一定时间内，直接或间接产生的温室气体排放总量，通过自身减排、边界内碳清除或购买碳信用等形式，抵消自身产生的温室气体排放，使其对温室效应的综合影响为零的一种行为。

3.2

产品 product

任何商品或服务。

注：商品按如下分类：

- 服务（例如运输）；
- 软件（例如计算机程序、字典）；
- 硬件（例如发动机机械零件）；
- 经加工的材料（例如润滑油、矿石、燃料）；
- 未经加工的材料（例如农产品）。

服务分为有形和无形两部分，它包括如下几个方面：

- 在顾客提供的有形产品（例如维修的汽车）上所完成的活动；
- 在顾客提供的无形产品（例如为纳税所进行的收入申报）上所完成的活动；
- 无形产品的支付（例如知识传授方面的信息提供）；
- 为顾客创造氛围（例如在宾馆和饭店）。

软件由信息组成，通常是无形产品并可以方法、论文或程序的形式存在。

硬件通常是有形产品，其量具有计数的特性。流程性材料通常是有形产品，其量具有连续的特性。

[来源：GB/T 24040—2008，3.9]。

3.3

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）和氢氟碳化物（HFCs）。

[来源：GB/T 32150—2015，3.1，有修改]。

3.4

产品碳足迹 carbon footprint of product

产品系统中的温室气体排放量之和，以二氧化碳当量表示，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价。

3.5

生命周期 environment rights

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界生成或从自然资源中获取原材料，直至末期处置。

注：与产品相关的生命周期阶段包括原材料获取、生产、销售、使用和生命末期阶段。

[来源：GB/T 24040—2008，3.1，有修改]。

3.6

碳清除 carbon removal

从大气中去除二氧化碳或其他温室气体的过程。

3.7

环境权益 environmental rights

对于具有环境效益的项目，将环境效益进行量化并经过认证认可程序，产生的具有独立价值的权益，本文件中的环境权益包括绿色电力证书和碳信用。

3.8

绿色电力证书 renewable energy certification

对可再生能源发电项目所发绿色电力颁发的具有独特标识代码的电子证书，1个绿色电力证书单位对应1MW·h可再生能源电量。

3.9

绿色电力 green power

不单独申请环境权益，并声明其环境属性归电力使用方的可再生能源电力。消费者在使用绿色电力可以申明其使用的电力为零排放。

3.10

碳信用 carbon credit

碳减排或碳汇项目实施过程中产生的一种环境权益，该权益可以用于抵消等量的碳排放。

3.11

碳信用年份 carbon credit vintage

碳信用所对应的减排项目实际产生减排量的年份，非碳信用签发的年份。

3.12

碳抵消 carbon offset

非通过内部实施减排活动产生的碳排放降低，而是通过获取碳减排信用，并通过注销的方式来抵消碳排放。

3.13

注销 cancel

使用碳配额、碳信用、林业碳票等环境权益通过其签发机构将其永久取消，以实现抵消等量碳排放的过程。

3.14

声明 declaration

关于碳足迹及碳中和的正式陈述。

3.15

产品足迹标签 carbon footprint label of a product

载有产品碳足迹及碳中和相关信息的标签，加注在产品上以告知消费者产品碳足迹及碳中和相关信息。

4 总则

开展产品碳足迹核算及碳中和评价工作时，遵循以下原则：

- a) 完整性原则：核算过程中应完整考虑产品生命周期内的每个阶段温室气体排放，包括但不限于原材料采购、生产制造、运输分销、使用阶段以及废弃处置等各个环节；确保所有与产品相关的直接和间接排放均纳入核算边界；
- b) 准确性原则：核算数据应准确可靠，采用公认的温室气体排放因子和计算方法；对于数据来源的选择，有条件的情况下应选择实景调研获取真实数据，其次是采用官方发布的权威数据，确保核算结果的准确性；同时，核算过程中应避免重复计算或遗漏，以提高核算精度；
- c) 一致性原则：核算方法和标准应保持一致性，以便不同产品之间的碳足迹可以进行比较和分析；在核算过程中，应遵循统一的核算边界、排放因子和计算步骤，确保核算结果的可比性和一致性；
- d) 透明性原则：核算过程应公开透明，核算方法和数据来源应清晰明确，便于第三方进行验证和审查；核算报告应详细列出核算步骤、数据来源和计算方法，以便读者了解核算过程和结果的可靠性；
- e) 可操作性原则：核算方法应具有可操作性，能够适应不同产品和服务的特点；在制定核算方法时，应充分考虑实际操作的可行性和便利性，避免过于复杂或难以实施的步骤；同时，核算方法应具备一定的灵活性，以适应不同产品的特殊需求；
- f) 持续改进原则：随着科学技术和方法的不断发展，核算方法应不断更新和完善；在制定核算方法时，应关注最新的科学研究和技术进展，及时将新的方法和因子纳入核算范围；同时，核算过程中应不断总结经验教训，对核算方法进行持续改进和优化。

5 产品碳足迹核算要求

5.1 产品碳足迹核算的范围

对所评价产品的全部温室气体排放进行评价时，记录排放到大气的气体体量。产品生命周期过程中温室气体排放来自各种过程，这些过程包括但不限于：

- a) 能源使用；
- b) 燃烧过程；
- c) 化学反应；
- d) 冷媒逸散；
- e) 制程；
- f) 服务的提供；
- g) 畜牧及其他农业过程；
- h) 废物处置。

5.2 温室气体排放的核算时间边界

产品生命周期内温室气体排放的核算时间边界为该产品生产后的100年内发生的温室气体排放情况。

5.3 特殊温室气体排放与中和的处理

5.3.1 概述

采用不同的处理方法可能会得到不同的结果，为保证量化的一致性，下面给出了关于特殊的温室气体排放的具体要求。

5.3.2 化石碳和生物碳的处理

5.3.2.1 化石碳源所引起的二氧化碳排放应计算到产品的生命周期温室气体排放中。

5.3.2.2 生物碳源所引起的二氧化碳排放应排除在产品生命周期温室气体排放的计算之外。

5.3.2.3 化石和生物碳源所引起的非二氧化碳温室气体排放应包含到产品生命周期温室气体排放评价中。

5.3.3 土地利用变化

本文件假定所涉及的产品碳足迹评价中土地利用无变化，即不考虑土地利用变化所产生的温室气体排放与清除。

5.3.4 产品中的碳存储

二氧化碳在一段特定时间段内被以碳的形式存储在产品中。如果对产品中的任何碳存储进行了计算，则此碳存储应被单独记录在产品碳足迹评价报告中，但不应计入产品碳足迹。

注1：对于由生物质制成的产品，碳存储是作为植物生长过程中的碳清除以及随后的碳排放而被计算。碳清除量等于产品中所含的碳量。

注2：当生物碳构成产品的一部分或全部，或若大气中的碳在产品生命周期内被产品吸收，或化石碳转化为产品，则发生了碳存储。

5.3.5 牲畜、肥料和土壤非二氧化碳的温室气体排放

若牲畜、肥料和土壤产生的非二氧化碳的温室气体排放显著，则其应按照国际公认的方法对其进行核算计入产品碳足迹。

6 核算方法

6.1 目标和范围

6.1.1 目标产品

核算机构在核算一个产品的碳足迹时，需要确定目标产品，确定目标产品的同时应明确拟开展碳足迹核算产品的功能单位。目标产品的确定如下：

- 每项产品只针对同一企业在同一产地生产的同一规格的产品，并确保用户可以从碳足迹和产品标识中识别上述信息；
- 对于同一企业不同规格的产品或同一规格但不同产地的产品，分别核算碳足迹；
- 对于同一企业在同一产地生产的同一规格的产品，如果采用的工艺技术、生产设备、原燃料种类和供应商有差异时，在进行数据调查时原则上按产量比例进行平均。

6.1.2 核算范围

产品碳足迹核算范围包括产品生产过程、运输过程、使用和废弃阶段以及上游原料和能源等其他生产阶段（仅涉及“原材料开采—生产制造”阶段的产品，其核算范围不包括使用和废弃阶段）。

- 产品生产过程的相关数据来源于目标产品的供应商的生产过程和所供应的原料对产品碳足迹贡献超过5%的其他主要供应商。对产品碳足迹贡献未超过5%的其他供应商的生产过程可以不做调研，而采用数据库中类似的数据替代；
- 目标产品企业和其主要供应商的运输过程包括产品运输和原料运输；
- 使用和废弃阶段主要针对消费品；
- 上游原料、能源等其他生产阶段的数据来源在有条件的情况下应选择实景调研获取真实数据，其次是采用权威数据库的数据，如果采用行业报告或者论文中的数据，应对数据真实性做研判并在报告中说明。

6.2 产品碳足迹核算

核算机构应以二氧化碳当量（CO₂ e）为单位量化并报告每个分析单元的总清单结果，产品碳足迹的计算采用如下方法：

- 产品温室气体排放量按式（1）将各个过程的温室气体排放量相加计算得到；

$$E_{\text{产品碳足迹}} = E_{\text{原料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{能源}} + E_{\text{产品使用}} + E_{\text{废弃物处理}} \cdots \cdots (1)$$

式中：

$E_{\text{产品碳足迹}}$ ——产品温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{原料}}$ ——原料温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{过程}}$ ——过程温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{能源}}$ ——能源使用过程温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{产品使用}}$ ——产品使用阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{废弃物处理}}$ ——废弃物处理阶段温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

- b) 原料温室气体排放量按式（2）计算；过程温室气体排放量按式（3）计算；能源（包括运输）使用过程温室气体排放量按式（4）计算；产品使用阶段温室气体排放量按式（8）计算；废弃物处理阶段温室气体排放量按式（9）计算；

$$E_{\text{原料}} = \sum (C_i \times RF_i) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

i ——不同原料类型；

C_i ——第*i*类原料消耗量，单位为吨（t）或立方米（m³）；

RF_i ——第*i*类原料温室气体排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）或吨二氧化碳当量每立方米（tCO₂e/m³）。

$$E_{\text{过程}} = \sum (AD_j \times PF_j) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

j ——不同过程类型；

AD_j ——第*j*类过程活动水平数据，单位为吨（t）或立方米（m³）；

PF_j ——第*j*类过程温室气体排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨（tCO₂e/t）或吨二氧化碳当量每立方米（tCO₂e/m³）。

$$E_{\text{能源}} = E_{\text{燃料}} + E_{\text{电力}} + E_{\text{热力}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$E_{\text{燃料}}$ ——燃料燃烧产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{电力}}$ ——使用外购电力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{热力}}$ ——使用外购热力产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

- c) 燃料燃烧产生的温室气体排放量、使用外购电力产生的温室气体排放量、使用外购热力产生的温室气体排放量分别按式（5）、（6）、（7）计算；

$$E_{\text{燃料}} = \sum (C_k \times HV_k \times CPH_k \times OF_k \times 44/12) \dots\dots\dots (5)$$

式中：

k ——不同燃料类型；

C_k ——第*k*类燃料的消耗量，单位为吨（t）或立方米（m³）；

HV_k ——第*k*类燃料的低位热值，单位为太焦每吨（TJ/t）或太焦每立方米（TJ/m³）；

CPH_k ——第*k*类燃料的单位热值含碳量，单位为吨每太焦（t/TJ）；

OF_k ——第*k*类燃料的氧化率，%。

- d) 在燃烧排放中，消耗量指各种燃料的实物消耗量，如煤、天然气、汽油和其他燃料等；低位热值是指单位燃料消耗量的低位发热量；单位热值含碳量是单位热值燃料所含碳元素的质量；氧化率是燃料中的碳在燃烧中被氧化的比例。低位热值和单位热值含碳量的缺省值见附录 A 表 A.1；氧化率的缺省值为 100%。

$$E_{\text{电力}} = EA \times EF \dots\dots\dots (6)$$

式中：

EA ——外购电力活动水平数据，单位为兆瓦时（MW·h）；

EF ——外购电力温室气体排放因子，单位为吨每兆瓦时（t/MW·h）。

$$E_{\text{热力}} = HA \times HF \dots\dots\dots (7)$$

式中：

HA ——外购热力活动水平数据，单位为吉焦（GJ）；

HF ——外购热力温室气体排放因子，单位为吨每吉焦（t/GJ）。

- e) 如企业使用可再生能源电力，且可精确计量时，该部分电量不应纳入电力消耗量。外购电力和热力温室气体排放因子的缺省值见附录 A 表 A.2。

$$E_{\text{产品使用}} = UA \times UF \dots\dots\dots (8)$$

式中：

UA ——产品使用活动水平数据，单位为吨（t）或立方米（m³）；

UF ——产品使用温室气体排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨（ tCO_2e/t ）或吨二氧化碳当量每立方米（ tCO_2e/m^3 ）。

$$E_{\text{废弃物处理}} = WA \times WF \dots \dots \dots (9)$$

式中：

WA ——废弃物处理活动水平数据，单位为吨（ t ）或立方米（ m^3 ）；

WF ——废弃物处理温室气体排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吨（ tCO_2e/t ）或吨二氧化碳当量每立方米（ tCO_2e/m^3 ）。

6.3 企业数据获取

6.3.1 生产过程的边界、细分、流程图

6.3.1.1 边界

从主要原料的运输、产品生产到产品出厂的运输，包括主要生产过程以及预处理、三废处置、生产场地照明、通风、制冷、仓储等与产品生产直接相关的辅助生产过程。但不包含员工生活设施、交通、差旅等非生产过程。

6.3.1.2 细分

细分的基本原则是保持核算范围内生产过程的完整性、数据的可获得性和可核查性。对于简单的生产过程可以不划分工序，而把整个企业作为一个工序；但在可能的情况下，应对生产过程进行工序细分。

6.3.1.3 流程图

画出需要获取的生产单元过程的流程图。流程图是用于企业数据获取和计算的示意图，每个单元过程都应单独收集数据。如果企业认为流程图涉及机密的具体细节，可用简化版本代替。流程图至少应包括以下几点：

- a) 所定义的各个生命周期阶段；
- b) 每一个阶段中所包括的输入输出流；
- c) 从清单中排除的任何过程。

6.3.2 数据获取

6.3.2.1 数据获取基本原则

数据获取应详细记录各项数据的计算方法、数据来源和原始凭证，保持其可追溯，便于核查。现场数据应收集产品功能单元统计期内的生产数据。

6.3.2.2 数据统计期

原则上以上一年为统计期，个别产品根据具体生产周期决定其统计期。对于季节性、多年性的生产（如农产品、畜牧业）应包含完整的生产周期。

6.3.2.3 产品及副产品产量

产品及副产品产量为数据统计期内的总产量。产量统计口径需按以下要求：

- a) 如果在统计期内有不同规格型号的产品共线生产，则只统计目标产品生产时的记录，或按照各种产品的生产时间和产量来确定分摊比例；
- b) 如果有副产品应首选采用物理化学类原则进行分配，其次采用经济价值进行分配；
- c) 对于产品消费后的废弃阶段，只包含废弃、回收运输、拆卸与废弃物最终处置，不包含材料或能源的再生过程，再生材料或能源不作为副产品进行分配，但也不计入废弃物数量。

6.3.2.4 物料消耗

物料消耗指数据统计期内各项主要原料（进入产品的）和辅料（未进入产品的）的消耗量。物料消耗统计要求如下：

- a) 重量小于原料消耗总重量1%的非稀贵原料可忽略，总共忽略的原料重量控制在5%以内；
- b) 对于一次性投入的消耗品，按其使用期内对应的产品产量，折算其消耗量；

- c) 对于一次性投入、长期使用的固定资产和设备等可忽略；
- d) 如果在统计期内有不同规格型号的产品共线生产，按照合理的分摊比例，将各项物料消耗分摊到目标产品上。

6.3.2.5 能源消耗

能源消耗包括数据统计期内的各项能源消耗。不同能耗种类均按照实物量计算，不能采用综合能耗计算。如果在统计期内有不同规格型号的产品共线生产，按照合理的分摊比例，将各项能耗分摊到目标产品上。

6.3.2.6 运输信息

运输信息包括数据统计期内产品及副产品、原材料、燃料等的运输方式、距离和运输量。运输信息按如下统计：

- a) 主要原材料与燃料的厂外运输量（货物周转量，单位：吨每千米）及运输工具类型（运输方式）。如果有多个供应商或多条运输途径，按运输量平均记录；
- b) 次要原材料与燃料的厂外运输距离可按照全国货物平均运输距离估算；
- c) 生产现场的运输不必记录运输量，将其在工厂能源消耗记录中体现即可；
- d) 向外运输的废水、固体废弃物数量，并记录其处理方式。

6.3.2.7 温室气体排放数据获取

6.3.2.7.1 燃料燃烧排放

按照燃料热值和相应排放系数计算，优先采用实际测量的燃料热值、生态环境部发布的燃料及温室气体排放系数，或者IPCC排放系数。

6.3.2.7.2 工业生产过程排放

按照原料投入量、原料规格和生产工艺条件等计算。

6.3.2.7.3 废弃物处理排放

生产现场的三废处理过程，其各项温室气体排放优先采用地方温室气体排放清单报告中的排放系数。

6.3.2.7.4 逸散排放

逸散排放包括制冷剂、灭火器及废水处理过程等逸散排放。制冷剂逸散根据数据统计期内制冷剂填充量来计算或是制冷设备逸散系数折算。灭火器逸散仅针对二氧化碳灭火器，根据数据统计期内二氧化碳填充量来计算或是灭火器逸散系数折算。

6.3.2.8 产品使用过程和废弃处理过程

产品使用过程和废弃处理过程是针对消费品而言。产品使用过程的排放是通过预计产品的使用方式和使用寿命，从而估计其使用过程的各项消耗与直接排放。产品消费后的废弃处理过程只包含废弃、回收运输、拆卸与废弃物最终处置，不包含材料或能源的再生过程。预计其废弃、收集和处理方式，可采用数据库中的排放数据。

6.4 数据库选择

6.4.1 数据库选择的步骤

数据库选择的具体步骤如下：

- a) 从数据库中寻找与目标产品的物耗、能耗最类似的排放数据；
- b) 根据计算结果，分析其对目标产品全生命周期的贡献比例；
- c) 如贡献率超过5%，按照5.3所述，对一级供应商的生产过程进行调研，并鼓励对多级供应链进行调研，而不使用数据库数据。

6.4.2 数据库选择的原则

6.4.2.1 完整性

包括涵盖本文件中所有温室气体种类、从资源开采到物料、能源出厂为止的生命周期汇总过程数据的核算范围、文档和模型。

6.4.2.2 一致性

尽量采用同一数据库的数据，保证背景数据的一致性。

6.4.2.3 公开性

包括数据库开发指南、数据来源说明和同行评审意见。

6.4.2.4 权威性

优先选择由国内权威机构或国际知名且被广泛认可的组织所开发和维护的数据库，确保产品碳足迹核算准确性与可靠性。

6.4.3 数据选择次序

6.4.3.1 依据数据质量要求，可以使用特征数据或通用数据，通用数据优先次序为：

- a) 实际测量值、计算值；
- b) 国家生命周期数据库；
- c) 国内相关行业平均数据；
- d) 其他国家或地区公开发布的数据库；
- e) 公开发行人用于生命周期评价软件自带数据库。

6.4.3.2 排放因子选用的优先次序为：

- a) 测量或质量平衡获得的排放因子；
- b) 供应商提供的排放因子；
- c) 区域排放因子；
- d) 国家排放因子；
- e) 国际排放因子。

6.5 敏感度与不确定性分析

6.5.1 要求

通过敏感性分析法识别出产品碳足迹评价中的能源消耗、材料消耗等主要数据对碳足迹结果的影响，提取出产品碳足迹评价中的关键数据，优化数据采集流程。同时，在产品碳足迹计算过程中，需将全生命周期过程的不确定性纳入考虑范围，使用蒙特卡洛方法、层次分析法对数据进行分析其不确定性。

6.5.2 计算方法

见式（10）。

$$C_{S,i} = (Y_{1.1,i} - Y_{1.0,i}) / (0.1 \times i) \cdots \cdots (10)$$

式中：

$C_{S,i}$ ——数据*i*的敏感度系数；

$Y_{1.0,i}$ ——数据*i*取值1.0倍时的数值；

$Y_{1.1,i}$ ——数据*i*取值1.1倍时的数值。

7 碳抵消要求

7.1 碳抵消原则

7.1.1 对于产品碳排放有效期内剩余产品碳排放，实施评价的组织应通过投资环境权益项目、直接购买环境权益等方式获取不小于产品碳排放的环境权益并注销。

7.1.2 抵消的碳信用量为每批次产品的数量乘以产品碳排放有效期内单位产品的排放。

7.1.3 对应批次的产品，出厂前注销该批次碳排放对应的环境权益，如向客户承诺产品碳中和的，将相应注销信息凭证发送给客户。

7.2 碳抵消类型

7.2.1 可用于实施碳抵消的碳信用年份应不早于实施抵消年份前3年，其中可用于抵消的碳信用类型如下：

- a) 联合国清洁生产机制减排量（CER）；
- b) 国家核证自愿减排量（CCER）；
- c) Verra 自愿减排量（VCU）；
- d) 黄金标准自愿减排量（GS-VCU）；
- e) 地方性特色自愿减排产品。

7.2.2 对于产品生命周期内消耗电力产生温室气体排放的抵消，可以通过直购可再生能源电力、购买绿色电力证书的方式来抵消对应的用电排放。购买绿色电力证书用于抵消的，相应绿色电力证书年份应不早于实施抵消年份前3年。用于抵消的绿色电力证书对应的可再生能源电力应产生在中国境内。

7.2.3 实施评价的组织应确保用于碳抵消的环境权益的唯一性，即环境权益所对应的减排活动，除用于实施碳中和评价产品的碳抵消外，不再申明其他任何环境权益。

7.2.4 对于不能实施注销的环境权益，出具环境权益的唯一性声明。

8 产品碳足迹及碳中和通报

8.1 概述

产品碳足迹及碳中和通报可采取以下形式：产品碳足迹核算及碳中和评价报告或产品碳足迹标识。若采用产品碳足迹标识，应同时出具产品碳足迹核算及碳中和评价报告。产品碳足迹核算及碳中和评价报告模板见附录B图B.1；产品碳足迹标识模板见附录C图C.1。

8.2 产品碳足迹核算及碳中和评价报告

8.2.1 评价要求

评价要求如下：

- a) 组织开展产品碳足迹核算及碳中和评价，包括特定时间段的产品碳足迹总量、碳减排量和碳中和实现情况；若仅组织开展碳足迹核算工作，报告中无需提及碳中和相关内容；
- b) 当产品碳足迹总量小于等于用以抵消的碳信用量时，即可判定实现碳中和；反之，则不能判定实现碳中和；
- c) 自我评价或委托第三方机构开展产品碳足迹核算及碳中和评价，评价内容应与实施计划保持一致。

8.2.2 碳中和信息披露

产品碳中和信息披露宜包含但不限于以下内容：

- a) 企业及产品名称；
- b) 产品的功能单位；
- c) 企业产品碳中和承诺；
- d) 产品系统边界、产品碳足迹和第三方认证机构；
- e) 碳足迹减排行动开展和减排目标实现情况；
- f) 碳中和抵消方式、抵消量；
- g) 碳中和结果的确认；
- h) 评价机构的名称及评价结论。

8.2.3 报告内容

产品碳足迹核算及碳中和评价报告应记录产品碳足迹的量化及碳中和评价结果，并陈述在评价目标和内容确定阶段内所做的决定以及证明产品碳足迹评价符合本文件中的要求。报告应包括以下内容。

- a) 基本情况：
 - 1) 产品碳足迹核算及碳中和评价委托方与评价方；
 - 2) 报告日期；
 - 3) 声明产品碳足迹核算及碳中和评价是依据本文件进行的；
 - 4) 碳足迹核算的标准、方法；
 - 5) 采用的数据库、数据来源；
 - 6) 采用的核算工具、软件。
- b) 评价目标：
 - 1) 开展评价的原因与目标；
 - 2) 评价的预期用途。
- c) 评价内容：
 - 1) 产品功能；
 - 2) 功能单位；
 - 3) 系统边界；
 - 4) 取舍准则。
- d) 评价过程：
 - 1) 数据收集程序；
 - 2) 单元过程的定性和定量描述；
 - 3) 公开出版的文献来源；
 - 4) 计算程序；
 - 5) 数据质量评价与对缺失数据的处理；
 - 6) 分配原则与程序（若适用）。
- e) 评价结果解释：
 - 1) 产品碳足迹核算及碳中和评价结果；
 - 2) 结果解释中与方法学和数据有关的假设和局限。

8.2.4 评价结果有效期

产品碳足迹及碳中和评价结果有效期因产品生命周期特性的不同而不同，一般不超过三年。两种以下情形例外：

- a) 若产品生命周期的一个计划外变化导致产品碳足迹增加超过10%，且此情况持续超过三个月，则重新进行该产品的碳足迹评价；
- b) 若产品生命周期的一个计划内变化导致产品碳足迹增加超过5%，且此情况持续超过三个月，重新进行该产品的碳足迹评价。

8.2.5 保密性

用于佐证产品碳足迹的资料，可能会包含生产者生产活动的机密信息。各利益相关方所提供的信息具有被保护的權利，因此，利益相关方应商定适宜的法律工具以确保相互之间交流信息的保密性。

8.3 产品碳足迹标识

产品碳足迹通报可采用产品碳足迹标识的形式，模板见附录C图C.1。产品碳足迹标识被视为一种公众可获取的通报方式。

8.4 记录和保存

产品碳足迹评价的支持信息记录，包括（但不限于）系统边界描述、排放因子选择、活动数据来源、特殊排放与清除处理、分配依据等说明等。记录至少应保存三年。

附 录 A
(资料性)
相关参数

化石燃料相关参数缺省值参见表A. 1。电力和热力温室气体排放因子缺省值参见表A. 2。

表A. 1 化石燃料相关参数缺省值

燃料品种	单位热值含碳量	低位热值
无烟煤	27.4t/TJ ^a	23.21×10 ⁻³ TJ/t ^b
烟煤	26.1t/TJ ^a	22.35×10 ⁻³ TJ/t ^b
褐煤	28.0t/TJ ^a	14.08×10 ⁻³ TJ/t ^b
其他煤制品	33.6t/TJ ^a	17.46×10 ⁻³ TJ/t ^b
焦炭	29.5t/TJ ^a	28.435×10 ⁻³ TJ/t ^b
原油	20.1t/TJ ^a	42.62×10 ⁻³ TJ/t ^b
汽油	18.9t/TJ ^a	44.8×10 ⁻³ TJ/t ^b
柴油	20.2t/TJ ^a	43.33×10 ⁻³ TJ/t ^b
燃料油	21.1t/TJ ^a	40.19×10 ⁻³ TJ/t ^b
一般煤油	19.6t/TJ ^a	44.75×10 ⁻³ TJ/t ^b
喷气煤油	19.5t/TJ ^a	44.59×10 ⁻³ TJ/t ^b
其他石油制品	20.0t/TJ ^a	40.2×10 ⁻³ TJ/t ^c
天然气	15.3t/TJ ^a	38.93×10 ⁻⁶ TJ/m ^{3b}
液化石油气	17.2t/TJ ^a	47.31×10 ⁻³ TJ/t ^b
焦炉煤气	13.6t/TJ ^a	17.406×10 ⁻⁶ TJ/m ^{3b}
其他煤气	12.2t/TJ ^b	15.7584×10 ⁻⁶ TJ/m ^{3b}
炼厂干气	18.2t/TJ ^a	46.05×10 ⁻³ TJ/t ^b
液化天然气	17.2t/TJ ^a	41.868×10 ⁻³ TJ/t ^b
石脑油	20.0t/TJ ^a	45.01×10 ⁻³ TJ/t ^b
石油焦	27.5t/TJ ^a	32.5×10 ⁻³ TJ/t ^c
^a 数据来源《省级温室气体清单编制指南》（试行）表1.7，若数据有更新，建议优先参考最新版本数据。 ^b 数据来源《中国温室气体清单研究》（2007），若数据有更新，建议优先参考最新版本数据。 ^c 数据来源《IPCC国家温室气体清单指南》（2006），若数据有更新，建议优先参考最新版本数据。 上述参数优先适用各具体行业产品中的缺省值，若企业有实测值且该实测值符合相应国家标准要求，按照实测值进行核算。		

表A. 2 电力和热力温室气体排放因子缺省值

名称	缺省值
电力温室气体排放因子	生态环境部公布的区域电网平均二氧化碳排放因子最新值
热力排放因子	0.11t/GJ

附 录 B
(资料性)

产品碳足迹核算及碳中和评价报告模板

产品碳足迹核算及碳中和评价报告模板见图B.1。

产品碳足迹核算及碳中和评价报告
(模板)

产 品 名 称 : _____

产 品 规 格 型 号 : _____

生 产 者 名 称 : _____

报 告 编 号 : _____

报告机构（若有） : _____ (盖章)

日 期 : _____

图B.1 产品碳足迹核算及碳中和评价报告模板

一、概况

（一）生产者信息

生产者名称：

地址：

法定代表人：

授权人（联系人）：

联系电话：

企业概况：

（二）产品信息

产品名称：

产品功能：

产品介绍：

产品图片：

（三）量化方法

依据标准：

1) 声明产品碳足迹核算及碳中和评价是依据本文件进行的；

2) 碳足迹核算的标准、方法；

3) 采用的数据库、数据来源；

4) 采用的核算工具、软件。

二、量化目的

三、量化范围

（一）功能单位或声明单位

以_____为功能单位或声明单位。

（二）系统边界

☐ 原材料获取阶段

☐ 生产阶段

☐ 分销阶段

☐ 使用阶段

☐ 生命末期阶段

系统边界图：

（三）取舍准则

采用的取舍准则以_____为依据，具体规则如下：

（四）时间范围

一般以年度计。

图B.1 产品碳足迹核算及碳中和评价报告模板（续）

四、清单分析

（一）数据来源说明

初级数据：_____；

次级数据：_____；

（二）分配原则与程序

分配依据：_____；

分配程序：_____；

具体分配情况如下：

（三）清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放计算说明见表 1。

（四）数据质量评价（可选项）

数据质量可从定性和定量两个方面对报告使用的初级数据和次级数据进行评价；

具体评价内容包括：数据来源、完整性、数据代表性（时间、地理、技术）、准确性等。

五、影响评价

（一）影响类型和特征化因子选择

一般选择政府间气候变化专门委员会（IPCC）给出的100年全球变暖潜势（GWP）。

（二）产品碳足迹结果计算

六、产品碳中和评价（若未开展碳中和评价工作，可删除，并将报告名称修改为《产品碳足迹评价报告》）

详细说明在产品生命周期各阶段采取的减排措施，量化减排效果，展示每种减排措施对减少温室气体排放的贡献程度。当减排措施无法实现完全碳中和时，需要说明采用的碳抵消措施，并描述碳抵消项目的基本信息，包括项目类型、地理位置、项目产生的碳减排量等。

七、结果解释

（一）结果说明

公司（填写产品生产者的全名）生产的（填写所评价的产品名称，每功能单位的产品），从（填写某生命周期阶段）到（填写某生命周期阶段）生命周期碳足迹为__ kg CO₂e。通过_____（方式）实现了_____（时期）_____（产品）的碳中和目标（若未开展碳中和评价工作，可删除相关内容）。

（二）假设和局限性说明（可选项）

结合量化情况，对范围、数据选择、情景设定等相关的假设和局限进行说明。

（三）改进建议

图B.1 产品碳足迹核算及碳中和评价报告模板（续）

附录 C
(资料性)
碳足迹标识

碳足迹标识见图C.1。



图C.1 碳足迹标识

参 考 文 献

- [1] GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
 - [2] GB/T 24024 环境管理 环境标志和声明I型环境标志 原则和程序
 - [3] GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则与框架
 - [4] GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求与指南
 - [5] GB/T 24062 环境管理 将环境因素引入产品的设计和开发
 - [6] GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
 - [7] GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
 - [8] IPCC《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，由国家温室气体清单计划 Eggleston H. S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds) 编制， IGES, 日本， 2006年
 - [9] IPCC《气候变化报告2021：自然科学基础第一工作组对政府间气候变化专门委员会第六次评估报告的贡献》，Richard P. Allan., Paola A. Arias., Sophie Berger., Josep G. Canadell., Christophe Cassou., Deliang Chen., Annalisa Cherchi., Sarah L. Connors., Erika Coppola., Faye Abigail Cruz., et al, 剑桥大学出版社
 - [10] PAS 2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
-

中华人民共和国团体标准
产品碳足迹核算及碳中和评价指南
T/GXAS 919—2024
广西标准化协会统一印制
版权专有 侵权必究